

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

③ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑫ Int. Cl.

記別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)6月25日

H 01 L 23/28
23/34B-6835-5F
B-6835-5F

審査請求 未請求 発明の枚数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑮ 特 願 昭62-37850

⑯ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑰ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑱ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑲ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

明 細 書

1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

2. 特許請求の範囲

半導体素子を固定する放熱性の良いリードフレームのペッド部と絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の電極とこれに不連続状態で配設する外部リード線を接続する金属細線をもつ絶縁体を、前記放熱板の一部を露出して封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

(従来上の問題点)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを有する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を組立るに當っては熱容量が大きくかつ放熱性に乏し

だヒートシンク(放熱板を以てヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配設する際にはボンディングが大きな問題となる。

この解決策の1つとして図2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するモールド樹脂の採用によって、半導体基板にパワートランジスタ等を過り込んだ素子10をダイボンディングしたリードフレーム21のペッド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導特性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーマールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開昭 60-180624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図3図イーハによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂製フィルム25に接着剤26を塗布してから(図3図イ)、一定寸法に定形化したチップ27を図3図ロに示す自熱方式によってマウントする。このチップ27は導熱リール28ならびに引離リール29に巻き取られ、互換のヒータ

30で加熱されるヒートシンク31に、円板をボンタ32を備えるプレス33を使用してテープ12をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その後第3図に明らかなように、ヒートシンク31にテープ12を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトリアック等のようにエポキシ樹脂の回路からの導通が必要な場合にはテープ12にその高効率によるメタライズ処理や金属膜の貼付によって電極を設け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が採られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱伝導性と電気絶縁性を両立させるには難航があった。と云うのはリードフレームのベンド部22とヒートシンク23間の空隙を肉入で高熱伝導性を確保しようとする。この隙間に充填する封止樹脂層24に空隙が発生して電気絶縁性に悪影響を生じるので、両者の間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無理となる。

第3図に示す素子分離方式は石炭地層からなるテープを利用しているが、高熱伝導性が不充分で肉入ると熱抵抗が悪く、従ってパワーが大きくなると熱伝導が大いなる素子分離の阻害には悪影響がある。

本発明は、上記問題点を克服する新規な絶縁密封の封止型半導体装置を提供することと目的とする。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベンドに必要な半導体素子などの素子分離部を設けしてからこのベンドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁物を介在して両方、両面通気状態で封止することによって、熱伝導性に優れかつ空隙の少ない密封封止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベンドとヒートシ

ンク間にセラミック等の絶縁物を介在して得られる密封封止型半導体装置は熱伝導率が0.5W/Vと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術に説明した第2図の密封封止型半導体装置(5000の半導体素子使用)の熱伝導4.5W/Vに比べて格別な差を示し、その信頼性は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を詳述するが、従来の技術と重複する点も併せて示すが、新番号を付して説明する。

先ずリードフレーム1を用意するが、そのベンド部2に搭載する半導体素子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も適宜変わるのとは異なり、ピン数の多いエポキシ素子3では普通にデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半田等を介して半導体素子3をベンド部2に実装する。次に、このエポキシ素子3に設ける電極とリードフレームの外装リード部を金属膜5によって覆って密封して電気的保護を施す。ここで、

このリードフレームの材質としては制ししくは銅合金を使用することを強調しておく。この銅系リードフレームを適用しているのは、その製造時には、酸化防止に充分留意して金属膜5によるボンディング工程に支障なをよう。又ボンディング工程時にリードフレームの酸化防止に努めるのし必要である。

次に封止する半導体素子3を備えたヒートシンク8を用意し、その一部にペースト層9を設け、ここにセラミック板6を設けて一体化し、更にこのセラミック板6に矢張りペースト層7を塗って、ここに前述の通り半導体素子3を固めた鋼もしくは銅合金製のリードフレームベンド部2を配設して合体する。

このセラミック板6は0.6mm程度に形成し、半導体素子の大きさが6×6mm程度なら約1000角とし、材質としてはAl₂O₃、AlN、SiC、ならびにSiC等が好ましく適用できる。尚、セラミック板6の一体化にあつては石炭地層所に入れたガラス接着剤の使用可である。次に、トランスフォーマーモールド金型に

この組立体を入れて、ヒートシンク8の一方の平坦な面が露出するようにモールド樹脂10によって封止する。

この樹脂としては熱伝導率 $\lambda = 60 \sim 100 \times 10^{-4}$ cal/cm sec を示す高熱導体でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

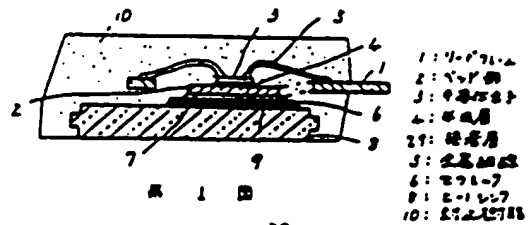
(発明の効果)

このように本発明に係る放熱伝付樹脂封止型半導体装置ではその適用材料に熱放散性が優れたリードフレームや封止樹脂を採用するのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベンド部間にセラミックを介在させて熱伝伝の経路化を達成して高電力のパワーモジュールを製造したものである。

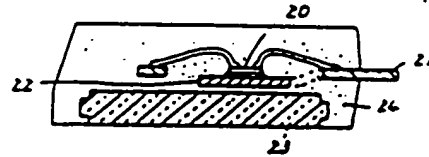
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る放熱伝付樹脂封止型半導体装置の構造を示す断面図、第2図は従来の装置の断面図、第3図イ〜ハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

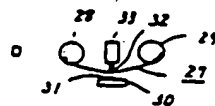
代理人 片原大 井 上 一 男



第 1 図



第 2 図



第 3 図

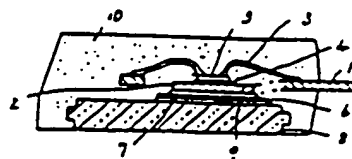
JP 363205935 A
AUG 1988

(54) RESIN-SEALED TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE EQUIPPED WITH.
HEAT SINK

(11) 63-205935 (A) (43) 25.8.1988 (19) JP
(21) Appl. No. 62-37850 (22) 23.2.1987
(71) TOSHIBA CORP (72) TOSHIHIRO KATO
(51) Int. Cl. H01L23/28, H01L23/34

PURPOSE: To enhance the heat-dissipating performance and to reduce the ON resistance by a method wherein, after a circuit component has been mounted on a bed of a lead frame, it is fixed by laying a ceramic or the like between the bed and a heat sink so that this assembly can be resin-sealed.

CONSTITUTION: A semiconductor device 3 is fixed to a bed part 2 of a lead frame 1. Then, an electrode which has been formed on the semiconductor device 3 is connected to an external lead of the lead frame by using a metal thin wire 5. Then, a heat sink 8 is provided an Ag paste 9 is coated on one face of the heat sink a ceramic plate 6 is mounted on the face so as to be united in addition, an adhesive 7 is coated on the ceramic plate 6 the bed part 2 where the semiconductor device 3 is fixed is bonded to the ceramic plate. Then, this assembly is put in a metal mold and is sealed by using a mold resin 10 in such a way that one plane face of the heat sink 8 is exposed.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

④ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑫ Int. Cl.

H 01 L 23/28
23/34

記別記号

庁内整理番号

B-6835-5F
B-6835-5F

⑬ 公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 示請求 発明の枚 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑮ 特 願 昭62-37850

⑯ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑰ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑱ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堤川町72番地

⑲ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

明 題 要

1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

2. 特許請求の範囲

半導体素子を固定する放熱性の良いリードフレームのベッド型と絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の電極とこれに不連続状態で配設する外周リード線を接続する金属層をもつ絶縁体を、前記放熱板の一面を露出して封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

3. 発明の具体的な説明

(発明の目的)

(従来上の利用分野)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを用いる放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を固定するに当っては熱容量が大きくかつ放熱性に乏し

だヒートシンク(放熱板を以後ヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配設する際にはボンディングが大きな問題となる。

この解決策の一つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するモールド樹脂の採用によって、半導体素板にパワートランジスタ等を貼り込んだ素子20をダイボンディングしたリードフレーム31のベッド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導特性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーモールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開第 60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図3図イハによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂製フィルム25に接着剤26を塗布してから(図3図イ)、一定寸法に定型化したテープ27を図3図ロに示す取付方式によってマウントする。このテープ27は巻取りロール28ならびに引取りロール29に巻と取られ、正確のヒータ

30で加熱されるヒートシンク31に、円板をポンチ32を備えるプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その後第3図ハに明らかなように、ヒートシンク31にはテープ22を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトリアック等のように半導体基板の底面からの導通が必要な場合にはテープ22にその導通層によるメタライズ処理や金属膜の貼付によって電極を設け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が知られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱放散性と電気絶縁性を両立させるには難航があった。と言うのはリードフレームのベンド部22とヒートシンク31間の距離を肉で高熱放散性を確保しようとする。この距離に充填する封止樹脂層24に空隙が発生して電気絶縁性に悪影響を生じるので、両者の間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無理となる。

第3図に示す素子分離方式は石炭炭素板からなるテープを貼用しているが、高熱放散性が不十分で肉を厚くすると熱抵抗が悪く、従ってパワーが大きくなると熱放散が大きい半導体素子の設置に悪影響がある。

本発明は、上記諸点を克服する新規な高熱放散性封止樹脂封止型半導体装置を提供することと目的とする。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベンドに必要な半導体素子などの電子部材部品を取替してからこのベンドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁物を介在して肉厚は、常圧通り状態で封止することによって、熱放散性に優れたかつ空隙抵抗の少ない樹脂封止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベンドとヒートシ

ンク間にセラミック等の絶縁物を介在して得られる樹脂封止型半導体装置は熱抵抗が0.5℃/Wと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術図に説明した第2図の樹脂封止型半導体装置(500口の半導体素子使用)の熱抵抗4.5℃/Wに比べて格別な低減を示し、その信頼性は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を詳述するが、従来の技術図と重複する記載も即ち上にあるが、新番号を付して説明する。

先ずリードフレーム1を用意するが、そのベンド部2に搭載する半導体素子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も固定されるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では常法に従ってデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半田等を貼用して半導体素子3をベンド部2に固定する。次に、この半導体素子3に設ける電極とリードフレームの外周リード配を金属膜5によって接続して電気的導通を促す。ここで、

このリードフレームの材質としては銅もしくは銅合金を使用することを推奨しておく。この銅系リードフレームを適用しているため、その搬送時には、酸化防止に充分密着して金属膜5によるボンディング工程に支障なよう、又ボンディング工程時にもリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に封止樹脂とする樹脂層を備えたヒートシンク6を用意し、その一面にAgペースト層7を塗布し、ここにセラミック板8を設けて一体化し、更にこのセラミック板8に矢張りAgペースト等の接着剤7を塗布して、ここに前述の通り半導体素子3を固定した銅もしくは銅合金製のリードフレームベンド部2を配設して合体する。

このセラミック板は0.6mm程度に形成し、半導体素子の大きさが6×6mm程度なら約10mm角とし、材質としてはAl₂O₃、AlN、SiC、ならびにSiC等何れも適用できる。尚、セラミック板8の一体化に当たっては石炭炭素板にかえてガラス板の用も使用可能である。次に、トランスファースールド金型に

この型型体を入れて、ヒートシンク8の一方の平坦な面が露出するようにモールド腔10によって封止する。

この断面としては熱伝導率 $\lambda = 50 \sim 100 \times 10^{-4}$ cal/co sec を示す高熱導体でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

(発明の効果)

このように本発明に係る高熱伝付型封止型半導体装置ではその適用材料に熱耐性が優れたリードフレームや封止樹脂を用いるのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベンド部面にセラミックを介在させて熱伝導の低減化を達成して高電力のパワーモジュールを製造したものである。

4. 図面の簡単な説明

図1図は本発明に係る高熱伝付型封止型半導体装置の製造を示す断面図、図2図は従来装置の断面図、図3図イーハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 弁理士 井 上 一 男

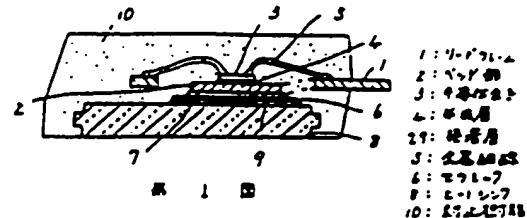


図 1 図

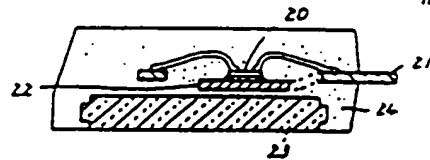


図 2 図

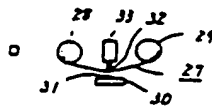


図 3 図